



Estrategias de control de malas hierbas en el cultivo de arroz en Extremadura

José Antonio Palmerín

Servicio de Sanidad Vegetal (Junta de Extremadura). Don Benito (Badajoz)

José María Quiles

Servicio de Producción Agraria (Junta de Extremadura). Mérida (Badajoz)

Ana De Santiago y María Dolores Osuna

Área de Protección Vegetal. Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX), Guadajira (Badajoz)

En el cultivo del arroz en Extremadura se utilizan diferentes estrategias para el control de malas hierbas, principal problema del cultivo en la actualidad. La elección de la estrategia a usar viene determinada por diferentes factores como son las especies de malas hierbas más abundantes, historial de aplicaciones, tipo de suelo, disponibilidad de agua, etc. En Extremadura, se cultiva el arroz tanto en siembra por inundación como en siembra en terreno seco, siendo este sistema de cultivo el predominante en la región en los últimos años. En este trabajo se resumen las principales estrategias de control químico utilizadas en Extremadura en la actualidad.

Generalidades

En Extremadura las condiciones del cultivo del arroz son diferentes a otras zonas de España. Algunas características propias de esta región son: las temperaturas diurnas son altas y relativamente suaves las nocturnas durante la época de desarrollo del cultivo, no existen la influencia marítima propias de otras zonas de cultivo y se dispone de un agua de excelente calidad. Por otra parte, se produjo una expansión del cultivo muy rápida en los años noventa, lo que supuso la creación de unos amplios humedales, prácticamente permanentes, en lugares donde antes no existían. La diversidad en los tipos de suelo en los que se desarrolla el cultivo provoca algunas diferencias en el manejo, especialmente en las operaciones tras la cosecha, que rompe la homogeneidad del paisaje de las zonas arroceras pero que favorece en gran medida una gran biodiversidad en los arrozales de la región, con la proliferación de un elevado número de especies de mamíferos, anfibios y especialmente aves adaptadas al medio acuático que acompañan a un número ingente de especies de insectos.

Como se mencionó anteriormente, las condiciones climáticas implican que el cultivo se desarrolla en un clima cercano al subtropical, presentando unas circunstancias muy propicias para el desarrollo de numerosas especies vegetales adaptadas a estos ambientes. Esto, unido a la inexistencia de una flora autóctona adaptada a estas situaciones, explican la facilidad con la que determinadas especies invasoras puedan adaptarse a este medio, siendo muy competitivas con el cultivo. La aparición de las adventicias invasoras ha marcado las técnicas de cultivo y han obligado a ir modificando las estrategias de control.

Histórico de malas hierbas y sistemas de cultivo

Durante la década de los años noventa las malas hierbas más abundantes y que podemos considerar más 'tradicionales' eran *Echinochloa* spp., *Alisma* spp. y ciperáceas. Tras ello, la irrupción del grupo de *Heteranthera* spp. provocó la expansión

de los tratamientos pre-siembra como método de control. Posteriormente, el género *Leptochloa* spp. se convirtió en el principal problema. Su aparición en el cultivo se remonta a 1991 (posiblemente estuviera presente con anterioridad). Se controló inicialmente con métodos manuales y posteriormente con herbicidas del grupo de ACCasa (profoxidim, cihalofop-butil) y molinato. La retirada de este último y la perdida eficacia de los anteriores, relacionada posiblemente con problemas de resistencias y cambios en las especies dominantes del género *Leptochloa* (*L. fascicularis* por *L. uninervia*), propició a partir del año 2010 la expansión de la tecnología Clearfield® como medio de control de estas adventicias.

En los últimos años están incrementando los casos de resistencia en las diferentes malas hierbas, conllevo grises problemas de control, con la consecuencia de que las soluciones fitosanitarias disponibles no están aportando soluciones definitivas. Esta situación ha causado una importante modificación en el sistema de cultivo, con la proliferación de las siembras en terreno seco con inundación lo más tardía posible, alcanzando en la campaña de 2020 su máximo, con más del 90% de la superficie.

Este sistema de cultivo se basa en la siembra de arroz sobre terreno no inundado, similar a un cereal de invierno. Es necesario que el suelo disponga de un cierto grado de humedad que permita la germinación de la semilla y se mantiene sin inundar el mayor tiempo posible, buscando evitar el desarrollo de las especies acuáticas más competitivas con el cultivo.

Entre las ventajas de este sistema de cultivo podemos citar:

- Menor competencia de adventicias en los primeros momentos de cultivo. Estas condiciones de siembra no favorecen la competencia de especies muy problemáticas como *Leptochloa*, *Cyperus difformis*, *Heteranthera*, *Alisma* y *Echinochloa oryzicola* y *Echinochloa oryzoide*. Estas malas hierbas aparecen una vez se ha inundado el cultivo, y los tratamientos de control se pueden realizar en momentos de escaso desarrollo de las adventicias y el

cultivo en condiciones de ser muy competitivo.

- Se pueden emplear herbicidas de pre-emergencia con modo de acción alternativo, que no se usan en cultivo por inundación.
- Las aplicaciones de herbicidas se realizan con el cultivo con un cierto grado de desarrollo y las posibles incidencias de los tratamientos como paralización de la planta y/o influencia en su desarrollo son inexistentes o muy leves.
- Permite adelantar las fechas de siembras al no depender de la disponibilidad de agua en los canales de riego, circunstancia subordinada a unas fechas muy concretas.

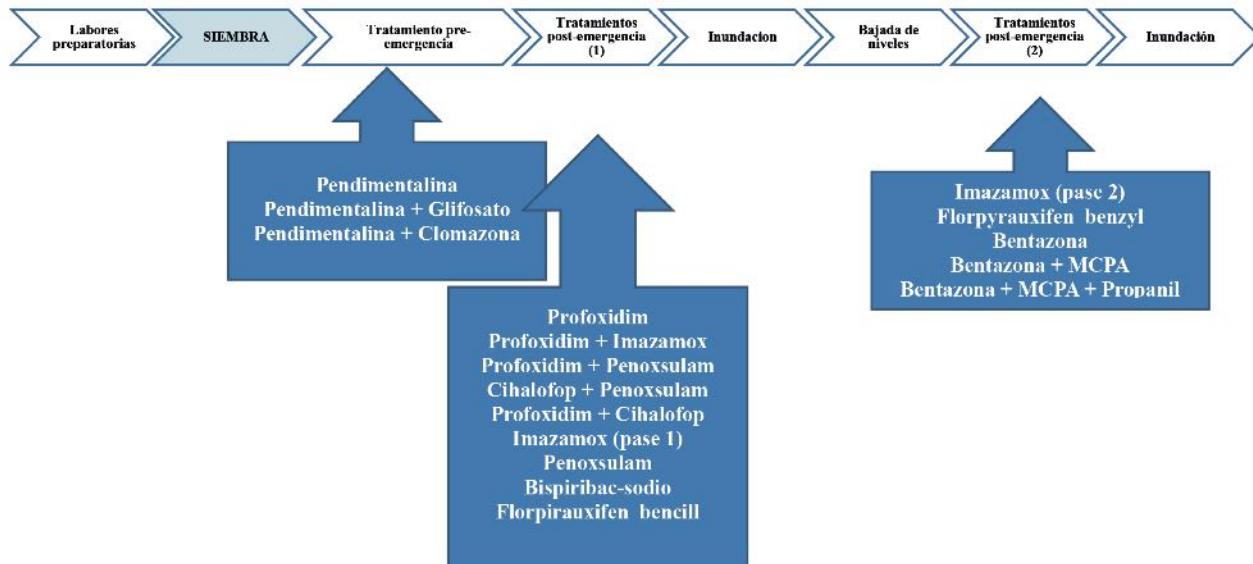
Pero este sistema de cultivo también presenta algunos inconvenientes, entre ellos:

- Nos encontramos con tipos de suelo, arcillosos o arcillo-limosos, donde el desarrollo de este sistema es más complicado. Condiciones que favorezcan la formación de costra en el terreno dificultan la emergencia de las plántulas de arroz.
- Su aplicación depende de circunstancias meteorológicas; es decir, es necesario que se produzcan precipitaciones que aporten cierto grado de humedad al suelo y permita la nascencia de las semillas.
- El ciclo de cultivo se alarga de siete a diez días en una misma variedad respecto a las siembras tradicionales, por lo cual algunas variedades de siembra más tardía o ciclo largo pueden tener problemas.
- La reiteración prolongada de este sistema de cultivo puede favorecer la aparición de otras adventicias del cultivo como *Echinochloa crus-galli*, o bien que surjan nuevas especies competitivas, por lo cual es aconsejable la rotación de los sistemas de cultivo.

Estrategias actuales de control

Actualmente podemos dividir las estrategias de control en función de cómo se lleve a cabo el sistema de cultivo: siembra de forma tradicional sobre terreno inundado o siembra sobre terreno seco. Nos

ESTRATEGIAS SIEMBRA EN SECO



ESTRATEGIAS SIEMBRA EN INUNDACIÓN

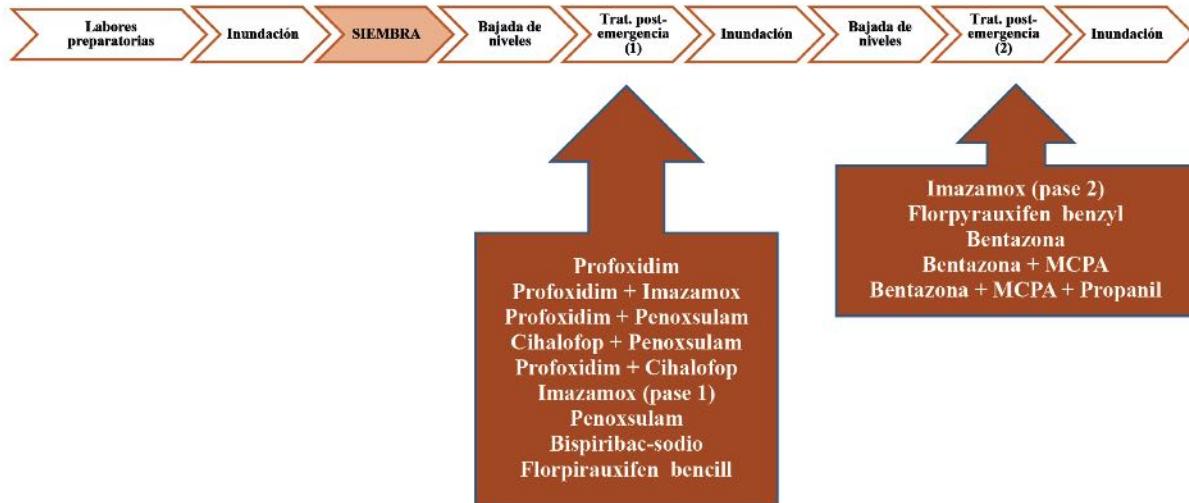


Figura 1. Estrategias de control de malas hierbas más utilizadas en el cultivo de arroz en Extremadura en la actualidad.

podemos encontrar diferentes situaciones, que provocan un gran abanico de posibles soluciones, en base a qué malas hierbas son predominantes, historial de las parcelas y eficacia obtenida años anteriores, así como la existencia de resistencias. Otros factores que intervienen en la elección de las estrategias a seguir son el tipo de suelo, disponibilidad de agua, condiciones meteorológicas etc.

A continuación, se indican las estrategias más usuales que se están llevando a cabo en Extremadura para el control de malas hierbas en arroz, en sistemas en inundación y en terreno seco en los últimos años (Figura 1).

Naturalmente, ante toda la casuística que nos podemos encontrar, no son las únicas ni excluyentes.

Estrategias en sistema de siembra en seco

Se comienza con las labores preparatorias de eliminación de vegetación presente y preparación del terreno para la siembra. Es imprescindible que el terreno tenga cierto grado de humedad. Una vez realizada la siembra y antes de la emergencia del arroz, se realiza un tratamiento. Las materias activas más empleadas son pendimetalina, a veces combinada con glifosato o clomazona, o bien clomazona en solitario.

A partir de los 20-25 días desde la siembra suele comenzar la emergencia de las adventicias. En este momento es donde nos encontramos una gran diversidad de estrategias que van a estar en función de las adventicias existentes y hay que tener en cuenta el historial de las parcelas para optar a un tipo de estrategia u otro. Las principales malas hierbas que busca controlar son *Leptochloa* spp. o *Echinochloa* spp. En este punto se ha pasado de un empleo muy mayoritario de herbicidas del grupo de inhibidores de la ALS a un crecimiento en el empleo de las materias activas del grupo de inhibidores de la ACCasa. Entre las estrategias utiliza-

das en estos momentos de desarrollo podemos citar:

- Aplicación de herbicida del grupo inhibidores de la ACCasa: profoxidim o cihalafop-butil.
- Combinación de herbicidas de los grupos inhibidores de la ACCasa y ALS: profoxidim + imazamox, cihalofop-butil + penoxsulam y profoxidim + penoxsulam.
- Aplicación de herbicada del grupo inhibidores de la ALS, siendo frecuente un primer pase de imazamox (en variedades Clearfield®). Otros herbicidas ALS utilizados en solitario son penoxsulam y bispiribac-sodio.

Si además se presenta presión de ciperáceas, *Alisma* spp. o algunas de las especies de *Heteranthera*, se aplica florpirauxifen bencil^(*) con algunas de las estrategias anteriores, o bien en parcelas sin demasiada presión de gramíneas se realiza esta aplicación en solitario.

Al día siguiente de la última aplicación se inunda. Una vez realizado es-

tos nos podemos encontrar situaciones en que sea necesaria una nueva intervención, que suele efectuarse 30-35 días desde la siembra. En variedades con tecnología Clearfield® se realiza un segundo tratamiento (si se emplea en combinación con otro herbicida, este segundo pase puede no ser necesario). En este momento del cultivo nos podemos encontrar adventicias muy competitivas del grupo de alimastáceas, ciperáceas o *Heteranthera* spp. Podemos optar por diversas estrategias: bentazona sola o en combinación con MCPA o propanil¹ + MCPA; o florpirauxifen bencil (en parcelas con fuerte competencia de *C. diffiformis* desde el inicio de cultivo se pueden realizar dos tratamientos con este herbicida).

Siembras en terreno inundado

Es el sistema de cultivo más tradicional. Se procede a la inundación de la parcela y posterior siembra. A los 15-20 días desde la siembra, se realiza la aplicación de los herbicidas de post-emergencia, que coinciden

con las estrategias empleadas en las siembras en terreno seco (en algunos casos se puede sumar a ellos tratamientos con clomazona). De igual manera, a los 30-40 días desde la siembra se realizan tratamientos contra alimastáceas, ciperáceas y *Heteranthera* spp., con mismas estrategias de la siembra en terreno seco.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido apoyado por el proyecto INA RTA2017-00098 y por los proyectos MIPEX y AGROS (CCE-SAGROS01), fondos FEDER. Agradecemos al sector del arroz de Extremadura (agricultores, técnicos de ATESVE etc.) por la colaboración en la realización de este proyecto.

¹ Florpirauxifen bencil y propanil fueron herbicidas con autorizaciones excepcionales en 2020, teniendo el primero de ellos registro en la actualidad para el cultivo del arroz en España.

EL COMPLEMENTO IDEAL PARA AUMENTAR EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL GRANO EN TUS ARROZALES

goKup[®]

Abono líquido con aminoácidos

COMPOSICIÓN (p/p):

4,1 % Nitrógeno (N) total

16 % Óxido de Potasio (K₂O)

10 % Aminoácidos libres

Alto contenido en **glicina** (6,5% p/p) que favorece la absorción y disponibilidad del potasio

NUFARM • SOLUTIONS • BIOLOGICAL

NuBio: Soluciones Biológicas Nufarm
Marca Registrada.

ESCANÉAME

Nufarm
Grow a better tomorrow